

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-061084

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl. H01F 41/04  
H01F 17/00  
H01F 17/06

(21)Application number : 04-211333

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing 07.08.1992

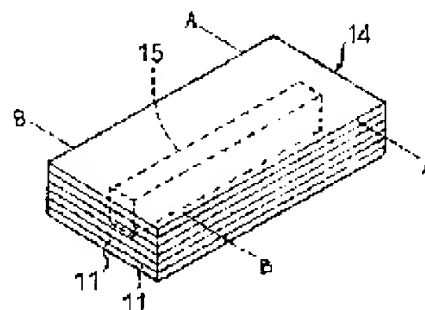
(72)Inventor : AZUMA TAKAHIRO

## (54) MANUFACTURE OF MULTILAYERED BEADS INDUCTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the manufacturing method of a multilayered beads inductor suitable for large current application wherein the DC resistance can be reduced without decreasing the impedance.

CONSTITUTION: Conductive paste is buried in a long hole of a magnetic green sheet 11 in which the long hole is formed; a plurality of the magnetic green sheets 11 in which the conductive paste is buried are laminated; further the magnetic green sheets 11 are laminated on the upper surface and the lower surface, thereby obtaining a laminate 14; the laminate 14 baked, thereby obtaining a sintered body in which a penetrating conductor formed by baking the conductive paste is constituted; outer electrodes connected with the end portions of the penetrating conductor are formed on the both end surfaces of the sintered body. A multi-layered beads inductor is manufactured through the above process.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2853467

[Date of registration] 20.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-61084

(43) 公開日 平成6年(1994)3月4日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 41/04	B	8019-5E		
17/00	D	7129-5E		
17/06	D	7129-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-211333

(22) 出願日 平成4年(1992)8月7日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 東 貴博

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

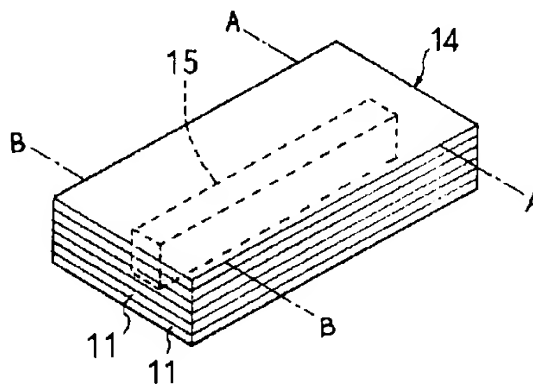
(74) 代理人 弁理士 宮▼崎▲ 主税 (外1名)

(54) 【発明の名称】 積層ビーズインダクタの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 インピーダンスを低下させることなく、直流抵抗を低下させ得る、大電流用途に適した積層ビーズインダクタの製造方法を得る。

【構成】 長孔が形成された磁性体グリーンシート11の該長孔に導電ペーストを埋め込み、導電ペーストが埋め込まれた磁性体グリーンシート11を複数枚積層し、さらに上記磁性体グリーンシート11を上下に積層して積層体14を得、積層体14を焼成して導電ペーストが焼き付けられて形成された貫通導体を内部に有する焼結体を得、焼結体の両端面に貫通導体の端部に接続される外部電極を形成する各工程を備える、積層ビーズインダクタの製造方法。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線状または曲線状の長孔が形成された磁性体グリーンシートを用意する工程と、

前記磁性体グリーンシートの長孔に導電ペーストを埋め込む工程と、

前記導電ペーストが埋め込まれた磁性体グリーンシートを複数枚積層し、さらに積層方向外側に前記長孔の形成されていない磁性体グリーンシートを積層して積層体を得る工程と、

前記積層体を焼成して前記導電ペーストが焼付けられて形成された貫通導体を内部に有する焼結体を得る工程と、

前記貫通導体を前記焼結体の両端面に露出させるように、前記積層体または焼結体を前記積層方向に切断する工程と、

前記焼結体の両端面に貫通導体の端部に接続される外部電極を形成する工程とを備えることを特徴とする、積層ビーズインダクタの製造方法。

【請求項2】 磁性体スラリーを所定のギャップ領域を隔てて印刷して一对の磁性体膜を形成する第1の印刷工程と、

前記ギャップ領域に導電ペーストを印刷する第2の印刷工程とを有し、前記第1の印刷工程及び第2の印刷工程を、予め形成された磁性体膜上にて複数回繰り返し、かつ前記導電ペーストを被覆するように最上部に磁性体膜を印刷して積層体を得る工程と、

前記積層体を焼成して導電ペーストが焼付けられて形成された貫通導体を内部に有する焼結体を得る工程と、

前記焼結体の両端面に前記貫通導体の端部に接続される外部電極を形成する工程とを備えることを特徴とする、積層ビーズインダクタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ノイズ除去用素子として用いられている積層ビーズインダクタの製造方法に関し、特に、比較的大電流が流れる用途に適した積層ビーズインダクタの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のノイズ除去用ビーズインダクタの一例を、図2に斜視図で示す。ビーズインダクタ1は、フェライト等の磁性材料よりなる円筒状磁性体2の内周面に電極膜3を例えばめっきにより形成した構造を有する。使用に際しては、貫通孔内に導体を挿入し、該導体の外周面と上記電極膜3とを電気的に接続する。

【0003】また、図3に示す積層型のビーズインダクタも公知である。図3(a)及び(b)に示すように、積層ビーズインダクタ4は、磁性体グリーンシートを積層し、焼成することにより得られた焼結体5を用いて構成されている。焼結体5内には、焼結体の両端面間に延びるように内部導体6a~6eが形成されており、焼結

2

体5の両端面には内部導体6a~6eに電気的に接続されるように外部電極7a、7bが形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ビーズインダクタにおいては、より大きな電流が流れる用途に使用し得るものも求められており、従って直流抵抗の低いビーズインダクタが要望されている。図2に示したビーズインダクタ1において直流抵抗を低めるには、磁性体2の貫通孔の径を大きくし、電極膜3の面積及び厚みを増加させればよい。しかしながら、電極膜3はめっき等により形成されるものであるため、電極膜3の厚みを増加させるにも自ずと限度があった。同様に、貫通孔の径を大きくした場合には、直流抵抗は低下し得るものの、インピーダンスが低下するという問題があった。従って、ビーズインダクタ1において、インピーダンスを低下させることなく、直流抵抗を低下させることは非常に困難であった。

【0005】また、図3に示した積層ビーズインダクタ4では、内部導体6a~6eの幅を広げることにより、あるいは内部導体6a~6eの積層数を増加させることにより、直流抵抗を低めることができる。しかしながら、直流抵抗は低め得るものの、それに伴ってインピーダンスも低下するという問題があった。本発明の目的は、インピーダンスを低下させることなく、直流抵抗を低下させることができ、大電流用途に適したビーズインダクタの製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、直線状または曲線状の長孔が形成された磁性体グリーンシートを用意する工程と、前記磁性体グリーンシートの長孔に導電ペーストを埋め込む工程と、前記導電ペーストが埋め込まれた磁性体グリーンシートを複数枚積層し、さらに積層方向外側に前記長孔の形成されていない磁性体グリーンシートを積層して積層体を得る工程と、前記積層体を焼成して前記導電ペーストが焼付けられて形成された貫通導体を内部に有する焼結体を得る工程と、前記貫通導体を焼結体の両端面に露出させるように、前記積層体または焼結体を前記積層方向に切断する工程と、前記焼結体の両端面に前記貫通導体の端部に接続される外部電極を形成する工程とを備えることを特徴とする、積層ビーズインダクタの製造方法である。

【0007】また、請求項2に記載の発明は、磁性体スラリーを所定のギャップ領域を隔てて印刷して一对の磁性体膜を形成する第1の印刷工程及び前記ギャップ領域に導電ペーストを印刷する第2の印刷工程を有し、前記第1の印刷工程及び第2の印刷工程を、予め形成された磁性体膜上にて複数回繰り返し、かつ導電ペーストを被覆するように最上部に磁性体膜を印刷して積層体を得る工程と、得られた積層体を焼成して導電ペーストが焼付けられて形成された貫通導体を内部に有する焼結体を得る工程と、前記焼結体の両端面に前記貫通導体の端部に

3

接続される外部電極を形成する工程とを備えることを特徴とする、積層ビーズインダクタの製造方法である。

【0008】

【作用】請求項1、2に記載の発明では、積層された導電ペーストが焼付けられて1つの貫通導体が形成される。従って、導電ペーストの積層数を増加させることにより、断面積の大きな貫通導体を容易に形成し得る。しかも、導電ペースト同士が直接積層されているため、すなわち間に磁性体層を介在させないで積層されているため、インピーダンスを低下させることなく直流抵抗が低減される。

【0009】

【実施例の説明】

#### 第1の実施例

まず、本発明の第1の実施例の積層ビーズインダクタの製造方法を説明する。第1の実施例は、請求項1に記載の発明にかかる実施例に相当する。図4(a)に示すように、フェライト等の磁性体含有スラリーを成形することにより矩形的磁性体グリーンシート11を用意する。

【0010】次に、図4(b)に示すように、磁性体グリーンシートの中央部において長手方向に延びるように細長い長孔12を形成する。長孔12は、磁性体グリーンシート11をダイサー等により切断加工することにより形成され得る。なお、本実施例では、長孔12は、図示のように直線状の形状とされているが、蛇行した形状のように曲線状に形成されていてもよい。

【0011】次に、図4(c)に示すように、上記長孔12内にAg、Ag-Pd等の導電性材料を含む導電ペースト13を塗布し、埋め込む。この場合、長孔12内をより完全に導電ペーストで充填しない場合には、一度導電ペーストを乾燥させ、裏面側から再度導電ペーストを塗布してもよい。

【0012】上記のように導電ペースト13が充填された磁性体グリーンシート11を複数枚積層し、上下に図4(a)に示した磁性体グリーンシート11すなわち長孔12が形成されていない磁性体グリーンシートを適宜の枚数積層することにより、図1に示す積層体14を得る。積層体14内においては、上記導電ペースト13が複数層積層されて積層導電ペースト15が構成されており、かつ該積層導電ペースト15の上下がグリーンシート11で被覆されている。

【0013】次に、上記積層体14を図示の一点鎖線A-A及びB-B線に沿う部分で積層方向に切断する。この切断により、積層導電ペースト15の端部が積層体14の両端面に露出される。しかる後、上記積層体14を焼成することにより、図5に示す焼結体16を得る。焼結体16の両端面16a、16bには、上記積層導電ペーストが焼付けられて形成された貫通導体17の両端が露出されている。

【0014】最後に、上記端面16a、16bを覆うよ

4

うに外部電極を形成する。このようにして、図6に示す積層ビーズインダクタ18が得られる。図6において、19a、19bは外部電極を示す。積層ビーズインダクタ18では、外部電極19a、19b間に図5に示した貫通導体17が接続されている。

【0015】上記製造方法から明らかなように、貫通導体17は、複数の導電ペースト12を積層してなる積層導電ペースト15を焼き付けることにより構成されている。従って、導電ペースト13の積層数を増加させることにより、容易に断面積の大きな、すなわち直流抵抗の低い貫通導体17を形成することができる。しかも、複数の導電ペーストが上記のように直接積層されているため、すなわち間に磁性体層が介在されていないため、導電ペースト13の積層数を増加させてもインピーダンスが低下し難い。

【0016】なお、上記実施例では、積層体14を図1のA-A線及びB-B線に沿う部分に沿って切断することにより最終的に貫通導体17を焼結体16の両端面に露出させていたが、図1に示した積層体14を焼成し、しかる後焼結体を相当の部分で切断することにより図5に示すように貫通導体17の端部を焼結体16の両端面16a、16bに露出させてもよい。

#### 【0017】第2の実施例

第2の実施例は、請求項1に記載の発明にかかる実施例である。まず、図7(a)に示すように、予めフェライト等を含む磁性体スラリーを複数回印刷することにより磁性体膜21、22を形成する。次に、磁性体膜22上に、磁性体スラリーを所定のギャップ領域Xを隔てて印刷し、磁性体23a、23bを印刷する。次に、図7(b)に示すように、ギャップ領域Xに導電ペースト24を印刷する。

【0018】次に、図7(c)に示すように、上記磁性体膜23a、23b上に、最初の磁性体膜23a、23bの印刷時と同様に所定のギャップ領域Xを隔てて磁性体膜25a、25bを形成する。上記ギャップ領域Xを隔てた一対の磁性体膜を印刷する工程と、導電ペースト24を印刷する工程とを複数回繰り返すことにより、図8に示す積層体26を得る。なお印刷される磁性体膜23a、23b間のギャップ領域Xの両端が開口された状態に形成することが不都合な場合には、第1の実施例と同様の長孔となるように印刷されてもよい。この場合は後の工程で貫通導体を露出させるための切断工程が必要になることはいうまでもない。

【0019】さらに、積層体26の上面に、図9に示すように、複数層の磁性体膜27を印刷することにより、積層体28を得る。積層体28では、両端面に上記導電ペースト24の印刷により構成された積層導電ペースト29が露出されている。このようにして得た積層体28を焼成することにより、積層導電ペースト29が焼付けられ、焼結体内に貫通導体が構成される。すなわち、第

5

1の実施例において示した図5の焼結体16と同様の構造を有する焼結体を得られる。よって、第1の実施例の場合と同様に、両端面に外部電極を付与することにより、外部電極に接続された貫通導体を内部に有する積層ビーズインダクタを得ることができる。

【0020】第2の実施例においては、積層導電ペースト29が焼付けられて最終的に貫通導体が形成されるため、第1の実施例の場合と同様に、導電ペースト24の印刷回数を増加させるだけで、容易に断面積の大きな貫通導体を形成し得る。しかも、間に磁性体層を介在させずに貫通導体の断面積が増加されるため、インピーダンスを低下させることなく、直流抵抗を低下させることができる。

【0021】なお、上記第2の実施例では、磁性体膜23a、23b、25a、25bの印刷と、導電ペースト24の印刷とを交互に繰り返した後に、複数層の磁性体膜をギャップ領域を隔てて印刷・積層し、しかる後、導電ペーストをギャップ領域に充填するように塗布・印刷してもよい。また、第2の実施例においては、積層体28において両端面に積層導電ペースト29が露出されているが、場合によって磁性体スラリーの垂れ等により積層導電ペースト29の端面が十分に積層体28の端面に露出されないことがある。そのような場合には、第1の実施例の場合と同様に、積層体28を厚み方向に切断し、積層導電ペースト29の両端を露出させてもよい。

【0022】

【発明の効果】請求項1、2に記載の発明では、導電ペーストの積層数あるいは印刷回数を増加させるだけで、容易に断面積の大きな貫通導体を形成することができる。しかも、導電ペーストが直接積層されて一体化されているため、すなわち間に磁性体層を介在させずに積層されているため、インピーダンスを低下させることなく、直流抵抗を低下させることができる。

【0023】よって、請求項1、2に記載の発明によれ

6

ば、大電流用途に適したチップ型の積層ビーズインダクタを提供することが可能となり、ビーズインダクタが組み込まれる機器の小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例において得られた積層体を示す斜視図。

【図2】従来のビーズインダクタの一例を示す斜視図。

【図3】(a)及び(b)は、それぞれ、従来の積層ビーズインダクタを示す斜視図及びB-B線に沿う断面図。

【図4】(a)～(c)は、第1の実施例の各工程を説明する斜視図であり、(a)は磁性体グリーンシートを示し、(b)は長孔の形成された磁性体グリーンシートを示し、(c)は長孔に導電ペーストが充填されている磁性体グリーンシートを示す。

【図5】第1の実施例において得られた焼結体を示す斜視図。

【図6】第1の実施例により得られた積層ビーズインダクタを示す斜視図。

【図7】(a)～(c)は、第2の実施例の各工程を説明するための斜視図であり、(a)はギャップ領域を隔てて磁性体膜を形成した状態を示す斜視図、(b)はギャップ領域に導電ペーストを充填した状態を示す斜視図、(c)は再度ギャップ領域を隔てて磁性体膜を印刷した状態を示す斜視図。

【図8】第2の実施例において印刷工程を繰り返すことにより得られた積層体を示す斜視図。

【図9】図8に示した積層体の上部に磁性体グリーンシートを印刷して得られた積層体を示す斜視図。

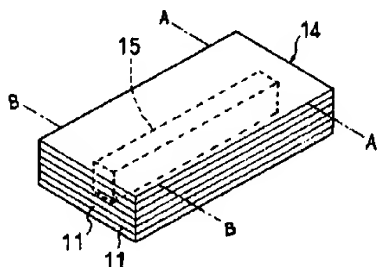
【符号の説明】

11…磁性体グリーンシート

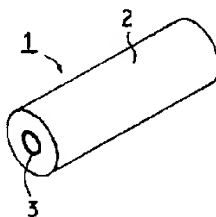
14…積層体

15…積層導電ペースト

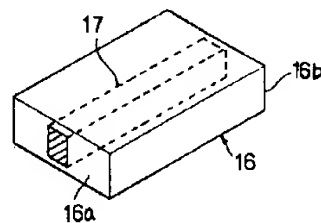
【図1】



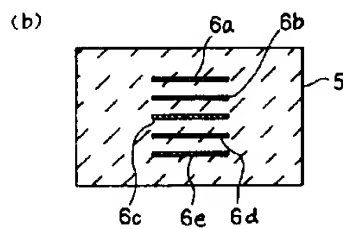
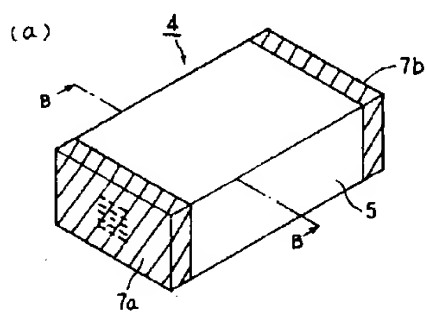
【図2】



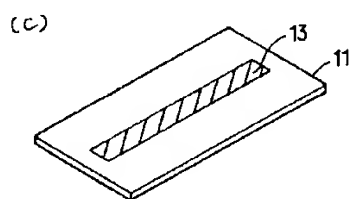
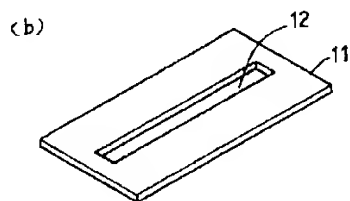
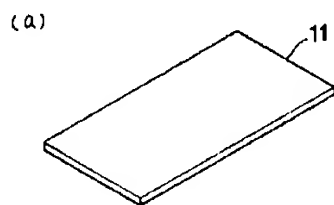
【図5】



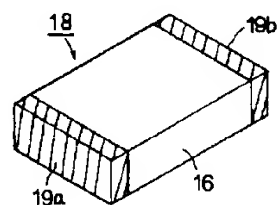
【図3】



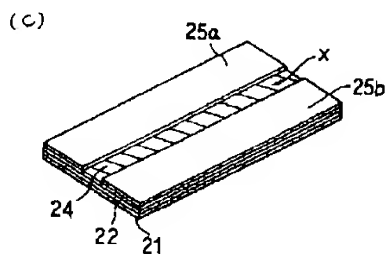
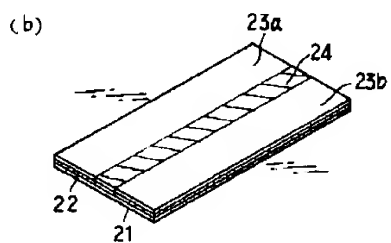
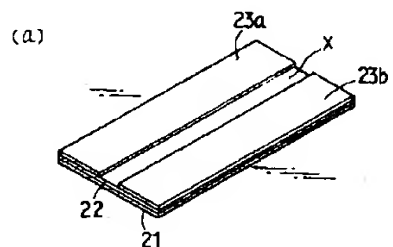
【図4】



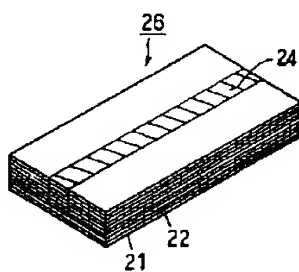
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

